JUN 19 1923

1921

Die Methoden der Behandlung infizierter Wurzelkanäle seit der Zeit Adolf Witzels

(Auszug aus der Arbeit)

Inaugural-Dissertation,

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Emil Feuchte, prakt. Zahnarzt
in Frankenhausen (Kyffh.)

Promotion: 11. Juli 1921.

Referent: Geheimrat Prof. Dr. med. et Dr. med. dent. h. c. Koerner

---

Frankenhausen (Kyffh.) 1921

Druck: Emil Krebs Söhne, Frankenhausen (Kyffh.)

Die Grundlage für die erfolgreiche und sichere Behandlung der Krankheiten der Pulpa und des Periostes geschaffen zu haben gebührt deutschen Zahnärzten, vor allem Adolf W i t z e l, (Walkhoff, Lehrbuch der kons. Zahnheilkunde 1921). Seine Methoden hat Witzel im Jahre 1899 festgelegt in dem Werke: „Die moderne Behandlung pulpakranker Zähne". Das Hauptverdienst Ad. Witzels war die Einführung der antiseptischen Behandlung in die Zahnheilkunde. Nach ihm ist der Erfolg der Behandlung infizierter Wurzelkanäle abhängig:

1. von der Reinigung und Desinfektion der Kanäle, ohne daß bei der Behandlung der infizierte Inhalt in die Alveole gepresst wird.
2. von der Einführung geeigneter Arzeneimittel in die Wurzelkanäle und ev. durch das Foramen apicale in die erkrankte Alveole.

Auf die Gefahr der Benutzung watteumwickelter Sonden hat Witzel zuerst hingewiesen.

Zur Desinfektion der gangränösen Massen hat Witzel zuerst Sublimat, später Formalin benützt. Da nach den Forschungen Witzels 70 % aller Wurzelkanäle nicht sondierbar sind, so benutzte er die von Callahan eingeführte Schwefelsäure, welche nicht nur die Kanäle erweitert, sondern gleichzeitig auch stark desinfizierend wirkt. Durch die Säure werden die Dentikel gelöst, die oft den Wurzelkanal völlig verlegen können. Um die Gefahr der Weichteilätzung zu vermindern, wird empfohlen, die Säure durch Methylenblau ziemlich dunkel zu färben. Da die Säure das Dentin und den Schmelz schädigt, ist die Präparation der Cavität erst nach Abschluß der Wurzelbehandlung zu vollenden. Bei ungünstig liegenden Cavitäten wird der Schmelz der behandelten und der der Nachbarzähne durch einen Ueberzug von Mastix- oder Sandaraklösung geschützt. Die Neutralisation der Säure erfolgt durch Natr. superoxyd, oder 2 %ige Sodalösung. Eine besondere günstige Wirkung auf die periapikalen Gewebe schreibt Witzel der Jodtinktur zu, die stark antiseptisch ist und auf die Rückbildung entzündlicher Infiltrate günstig wirkt. Sind die Wurzelkanäle steril, so werden dieselben gefüllt, um die Ausmündung der Dentinkanäle zu verschließen und die Verbindung des foramen apikale mit der Alveole aufzuheben. Als Füllungsmaterial wird weichbleibende Zementpasta benutzt, der Thymol, Phenol oder andere Antiseptika zugesetzt sind. Die sofortige Wurzelfüllung hat Witzel auf das heftigste bekämpft. Die Benutzung der Guttapercha zur Füllung von Wurzelkanälen wird von ihm abgelehnt, da es unmöglich ist, die Wurzelkanäle und ihre Verzweigungen zu füllen und die Guttapercha, durch das foramen gedrängt, Periodontitis hervorruft.

Die Ansicht Witzel's, jede Zahnfleischfistel heilen zu können, wenn es gelingt, seine Phenol-Zementpasta in den Fistelkanal zu pressen, hat sich als irrig erwiesen.

W i t z e l hat schon in den 70er Jahren außer dem foramen apikale seitliche Wurzelöffnungen (foramen laterale) wie auch Wurzeln mit mehreren Foramen beobachtet und auf die dadurch bedingten Schwierigkeiten hingewiesen. Beobachtungen, die durch die späteren Arbeiten von Fischer und Treiswerk durchaus bestätigt wurden.

Bönnecken empfiehlt 1904 zur Wurzelbehandlung aqua regia, bestehend aus: Salpetersäure und Salzsäure und dem Einwirkungsprodukt beider Säuren aufeinander, dem Nitrosylchlorid. Im Wurzelkanal zerfällt dasselbe

und Chlor, eines der stärksten Desinfizientien, wird frei. Der Erfolg der Be-handlung besteht also:

1. in der Erweiterung der engen Wurzelkanäle,
2. der Zerstörung etwa vorhandenen Pulpagewebes
3. der Sterilisation der Wurzelkanäle und ihres Inhalts.

Die Neutralisation erfolgt durch Natronlauge. Bönnecken führt di aqua regia mittels der Witzel'schen Tropfpinzette ein und arbeitet die Säur mit feinen Sonden bis zur Wurzelspitze. Sind die Wurzeln desinfiziert un gereinigt, so legt er Trikresolformalin ein und füllt, falls keine Reizerschei-nungen auftreten, den apikalen Teil der Wurzelkanäle mit Thymolzementpasta die Wurzeleingänge mit Paraffin. Besonderen Wert legt Bönnecken auf de sicheren Abschluß der Pulpakammer, um den Erfolg der Wurzelbehandlun durch sekundäre Karies nicht zu gefährden.

Der Säurebehandlung chemisch gegenüberstehend sind die Methoden welche die Wirkung der Alkalien ausnützen.

1892 macht E. Schreier sein Verfahren bekannt, den jauchigen gangrä-nösen Inhalt der Wurzelkanäle durch Kalium-Natrium zu zersetzen. De Glaube an die ausserordentliche Desinfektionskraft des Kalium-Natrium is durch die bakteriologischen Untersuchungen Hattyasy's nicht bestätigt. Außer-dem wurde nachgewiesen, daß das Mittel nur durch den Konktakt wirkt, d. h. auf die feinen Verzweigungen der Wurzelkanäle nicht einwirkt.

Schreiter empfiehlt 1894 zur Verseifung des Inhalts von Wurzelkanälen das Kalium hydricum. Die verseiften Massen werden durch den Wasser-strahl entfernt. Sind die Wurzeln stark verseucht, so soll das Mittel einige Tage in denselben wirken. Bei Gangräna incomplicata soll schon eine Behandlung ausreichen, um die Wurzeln endgültig füllen zu können. Papc fügt dem Kalium hydricum noch Thymol und Chlorphenol hinzu, um außer der verseifenden histolytischen noch eine besonders starke desinfizierende Wirkung zu haben.

Natriumsuperoxyd wurde von Kirk in Lösung, von Bauer und Zsigmondy in Pulverform empfohlen.

$Na_2O_2 + 2 H_2O$ ist $- 2 Na(OH) + H_2O_2$. Es wirken also Natrium hydricum und Wasserstoffsuperoxyd. Die Zersetzung des Mittels im Wurzel-kanal ist von starker Temperatursteigerung begleitet. Die Wirkung des Natrium hydricum ist entsprechend der des Kalium hydricum. Eine Erweiterung der Wurzelkanäle durch das Mittel findet statt. Die Einführung des Natrium-superoxyd erfolgt am besten mit einer gezähnten Nadel, die mit konzentrierter durch absoluten Alkohol flüssig gemachter Karbolsäure befeuchtet ist. Außer der verseifenden und desinfizierenden Wirkung ist das Mittel stark bleichend.

Lepkowsky empfiehlt nach vielen Versuchen sein Radicin. Es besteht aus Natronlauge und Natrium subchloreticum. Radicin wirkt auf organische Substanzen auflösend. Da Eiweiß nicht koaguliert wird, besteht eine erhebliche Tiefenwirkung, ohne daß Reizerscheinungen auftreten. Eine größere Verbreitung hat Radicin nicht gefunden.

Antiformin (Natronlauge — Natriumhypochloridlösung 1 : 5) und Hypochlorid (die wässrige Lösung des unterchlorigsauren Natron) wirken durch dasselbe chemische Prinzip. Nach Dakin und Carrel wirken die Hypochloride stark keimtötend unter verhältnismäßig geringer Schädigung der Gewebe. Um die Wurzelkanäle zu reinigen, führt man das Hypochlorid ein und fügt Perhydrol hinzu. Die Zersetzung ist eine stürmische. Bei bestehender Periodontitis empfiehlt Blum nach Reinigung der Kanäle mit Hypochlorid Trikresolformalin einzulegen. Ob das freiwerdende Chlor oder der freiwerdende Sauerstoff die Hauptwirkung herbeiführt, ist noch nicht endgültig festgestellt.

Chloralhydrat, von Baumgartner empfohlen, wirkt auf die anorganischen Bestandteile der Wurzel fast nicht, um so mehr aber auf die organischen und deren Veränderungen, wie sie durch die Mikroorganismen bedingt sind. Die histolytische Eigenschaft des Chloralhydrats ist außerordentlich groß, ebenso die bakteriocide und die kanalerweiternde. Nach Dependorf wirkt das Chloralhydrat ähnlich dem Natriumsuperoxyd.

Wasserstoffsuperoxyd ist 1898 von Eschelmann zur Gangränbehandlung empfohlen. Durch das starke Aufschäumen werden die in den Wurzelkanälen befindlichen putriden Stoffe, Pulpenreste etc. gelockert und an die Oberfläche getrieben. Wasserstoffsuperoxyd wird teils konzentriert (Perhydrol) teils in 10%igen Lösungen angewandt. Nach von Mosuneneck fehlt dem Wasserstoffsuperoxyd jede bakterizide Wirkung, nach Dorn ist die Desinfektionskraft mindestens so groß als die einer 1 pro milligen Sublimatlösung. Auch chronische Alveolarabscesse und Zahnfleischfisteln sind mit 3%iger Perhydrollösung behandelt.

Die bisher erwähnten Mittel dienten dazu, die Wurzelkanäle zu reinigen, teilweise dieselben zu erweitern und zu desinfizieren. Um die Mikroorganismen zu bekämpfen, sind fast alle gebräuchlichen Desinfizientien angewandt worden. Witzel benutzte anfänglich Sublimat, Phenol und Chlorzink, später Formaldehyd. Die ätherischen Oele verfärben den Zahn und sind in der Wirkung unsicher. Wakhoff empfiehlt Chlorphenol, Bönnecken und andere Thymol. Nach Dependorf ist Phenolkampfer ein Präparat von unerreicht keimtötenden Eigenschaften. Einer besonderen Erwähnung bedarf die Chlumsky'sche Läsung:

Acid. carbol. crystall.	30,00
Camphor. trit.	60,00
Alkohol absolut.	10,00.

Nach Kneschaurek und Misch ist die Chlumsky'sche Lösung imstande, auch die granulierende Peridontitis zur Ausheilung zu bringen, d. h die Wurzelspitzenresektion überflüssig zu machen, wenn nicht Fremdkörper durch das Foramen gelangt sind oder die Wurzel frakturiert ist.

Tricresolformalin wurde 1904 durch Buckley eingeführt, da nach seiner Meinung die Endprodukte der Fäulnis gebunden werden und die stinkenden infektiösen Stoffe in geruchlose nicht infektiöse überführt werden. Nach Buckley ist Formaldehyd ein Mittel, das flüchtig ist, in die Tiefe dringt und mit den Endprodukten der Fäulnis geruchlose chemische Verbindungen eingeht. Mit Ammoniak bildet Formaldehyd Urotropin, mit Schwefelwasserstoff Methylalkohol und Schwefel. Um die Reizwirkung des Formaldehyds abzuschwächen und auf die Fette chemisch einzuwirken, fügt Buckley Tricresol zu.

Um eine Pulpagangrän zu behandeln, wird die Pulpakammer ausgeräumt und auf die Wurzeleingänge ein mit Tricresolformalin getränkter Wattebausch gelegt und die Cavität verschlossen. Nach Buckley genügt diese Behandlung um die Wurzeln keimfrei zu machen. Escher und viele andere Praktiker haben mit Tricresolformalin außerordentliche Erfolge erzielt. Trotz aller Erfolge wies 1907 Williger nach, daß die Theorie Buckleys zum größten Teil unrichtig ist. Er behauptet: Es handelt sich also bei der Tricresolformalinmethode nicht sowohl um eine chemische Bindung von Gasen und anderen Fäulnisprodukten durch Formaldehyd, sondern um eine Lösung der freigewordenen Fettsäuren und wahrscheinlich auch anderer Fäulnisprodukte durch Tricresol mit gleichzeitiger Vernichtung der erreichbaren Bakterien durch Coagulierung.

Es ist unrichtig, nach ein- bis zweimaliger Tricresolformalineinlage die Wurzeln als steril anzusehen und auf eine völlige Entfernung des Kanalinhalts zu verzichten.

Jod, das nach Miller noch in einer Verdünnung von 1 : 8000 imstande ist, die Entwicklung der Spaltpilze zu hemmen, wurde von Anton Witzel zur Gangränbehandlung benützt und zwar als Trockenbehandlung. Die Joddämpfe durchdringen nicht nur den Inhalt der Wurzelkanäle, sondern die Wurzeln selbst. Eiterungen oder faulige Zersetzungen werden durch Vernichtung der Erreger zum Stillstand gebracht. Bei unvorsichtiger Verwendung des Jods tritt eine Verfärbung der behandelten Zähne ein.

Novojodin, ein Jod-Formaldehydpräparat, ist reizlos und hochantiseptisch. Es wirkt in Anwesenheit von Feuchtigkeit Werden die Wurzelkanäle vor der Einlage mit Chlorphenol ausgewischt, so wird die Wirkung des Novojodins erhöht. Empfohlen ist das Mittel durch Dorn.

Das Noxolith wurde durch Witkowski eingeführt. Als wirksamer Bestandteil ist ein organisches Fluorid anzusehen, das durch Spaltung die so wirksame Flußsäure abgibt. Das Präparat hat keine größere Verbreitung gefunden.

Collargoll, von Knoche empfohlen, besteht aus 70% Silber und 30% Eiweißstoffen, die das Silber in colloidaler Lösung halten. Die desinfizierende Kraft des Collargolls ist nicht so groß wie die vieler anderer Mittel, welche wir zur Wurzelbehandlung benutzen, jedoch ist die katalytische Wirkung, besonders aber die fehlende Diffusion durch tierische Membran wertvoll. Knoche eröffnet die Pulpahöhle, führt Perhydrol ein und beschickt, wenn das Aufschäumen aufgehört hat, die Kanäle mit Collargol. Die Kanalwände erweisen sich nach der Behandlung mit einer Collargolschicht überzogen, die in engen Kanälen unter Umständen das ganze Lumen ausfüllen kann. Da Callargol colloidal ist, so kann die Lösung die Wurzelkanäle weder durch das foramen apicale verlassen, da das Gewebe als Membran wirkt, noch in die Zahnbeinröhrchen eindringen und Verfärbungen verursachen.

Die Sterilisation infizierter Wurzelkanäle unter Benutzung des elektrisches Stromes erfolgt durch zwei Methoden:

1. die Kataphorese,
2. die Elektro-Sterilisation.

Die Kathaphorese wurde von Morton in die Zahnheilkunde eingeführt, welcher annahm, daß die Arzeneimittel als solche mittels des elektrischen Stromes in den Körper eingeführt würden. Leduc, Frankenhäuser und Jones haben nachgewiesen, daß die Lösung in elektropositive und elektronegative Bestandteile (Jonen) zerlegt wird, die durch den Strom in den Körper gelangen. Die Anionen sind die Halogene und Säuren, die Kationen die Metalle, Alkaloide und Alkalien. Bethel hat Lösungen von Argentum nitricum mittels der Kataphorese in die Wurzelkanäle gebracht, um dieselben zu sterilisieren. Die durch das Verfahren freiwerdende Salpetersäure wird durch Ammoniaklösung neutralisiert. Hille benutzt statt des salpetersauren Silbers Itrol, das zitronsaure Silber. Eine größere Verbreitung zur Sterilisation von Wurzelkanälen hat die Kataphorese nicht gefunden.

Die Elektro-Sterilisation beruht auf der antibakteriellen Wirkung der besonders an der Anode ausgeschiedenen Elektrolyte. Große Verdienste um die Methode hat sich Zierler erworben. Nach seinen Versuchen genügt ein Strom von 3,5 Milli-Ampère, der 10—15 Minuten wirkt, um den Inhalt einer Zahnwurzel steril zu machen. Der Strom ist einzuschleichen und nach der Wirkung ganz allmählich wieder abzuschwächen. Zierler befestigt die Kathode (Minuspol) am Handgelenk und führt die Anode in den Wurzelkanal, möglichst bis zum foramen apicale, da nach Zierler der Strom nur in der Umgebung der Elektrode wirkt. Nach Peter und Hoffendahl ist es gleichgiltig, ob die Elektrode bis zum foramen eingeführt wird oder nicht. Die Wirkung des Stromes kommt doch sicher zur Entfaltung. Um zu verhindern, daß etwaige Ptomaine durch den Strom in das periapikale Gewebe gelangen, entfernt Hoffendahl den Kanalinhalt nach Möglichkeit und desinfiziert oberflächlich. Haben Zähne mehrere Wurzeln, so ist es empfehlenswert, jede Wurzel einzeln zu sterilisieren. Da im Anschluß an die Elektrosterilisation Lymphadenitis und ödematöse Schwellung aufgetreten sind, so ist die Ungefährlichkeit und Harmlosigkeit der Methode zu bezweifeln.

Da wir kein Mittel haben, infizierte Wurzelkanäle in jedem Falle keimfrei zu machen, und da wir in der Praxis die Sterilität der behandelten Kanäle nicht sicher feststellen können, so müssen wir die Wurzeln mit einem Dauerantisepticum beschicken und fest verschließen. Die Wurzelfüllung hat den Zweck, einerseits eine Reinfektion zu verhüten respektive das Uebergreifen einer Reinfektion auf das periapikale Gewebe zu verhindern, andrerseits das Eindringen von Serum aus dem periapikalen Gewebe unmöglich zu machen. Schon Miller hat eine Reihe von Forderungen aufgestellt, die an ein gutes Wurzelfüllungsmaterial zu stellen sind. Kneschaurek, Albrecht und Miller fügen weitere Forderungen hinzu. Szabô hat die Wurzelfüllungsmaterialien

1909 untersucht und gefunden, daß Watte, Zement und Guttapercha nicht in Frage kommen. Auch die weichbleibenden Pasten sind nach seiner Ansicht ungeeignet, während nach den Erfahrungen Adolf Witzels, Dependorfs und vieler anderer Praktiker die Pasten sehr geeignet sind und sich seit Jahrzehnten bewährt haben. Paraffin ist nach Szabô das Wurzelfüllungsmaterial, welches alle bisherigen Materialien weit überragt, das fäulnisunfähig ist, sich leicht einführen läßt, für lebende Gewebe am indifferentesten ist, die Kanäle wasserdicht abschließt und leicht entfernbar ist. Die Paraffinmethode ist von Rumpel und Riesenfelder wesentlich verbessert durch die Konstruktion geeigneter Schmelznadeln. Da die apikalen Teile der Wurzelkanäle, die für die Füllung am wichtigsten sind, nicht sicher getrocknet werden können und auch nicht immer für die Sonden zugängig sind, so ist die Paraffinwurzelfüllung in der Praxis schwer auszuführen.

Der Paraffinbehandlung ähnlich ist die mit Schmelzbougies, welche aus Cacaobutter und einem Antisepticum bestehen.

Die Kleinsorgen'sche Vaselinefüllung hat sich ebensowenig einführen können wie die Abraham'sche Sondenfüllung.

Mayrhofer hat nach gründlichen Studien Perubalsam als Wurzelfüllungsmaterial empfohlen. Trotz aller theoretischen Erwägungen hat sich Perubalsam nicht bewährt, da er nicht in die feinsten Wurzeln eingeführt werden kann und das Foramen apikal nicht wasserdicht abschließt. Nach den Forschungen Möllers findet sich schon am 5. Tag selbst bei einwurzeligen Zähnen Bakterienwachstum.

Im Jahre 1912 führte Julius Albrecht seine Wurzelfüllung ein, die in kurzer Zeit von fast allen Praktikern aufgenommen wurde. Die Formalin-Resorcin-Alkalimischung läßt sich leicht einführen und erstarrt nach einigen Stunden. Der Abschluß des Foramen apicale ist wasserdicht und für Bakterien undurchdringlich. Auch den Kanalwänden legt sich die erstarrte Masse fest an. Nach den neueren Forschungen dringt die Albrechtfüllung in die Dentinröhrchen selbst ein. Die Schrumpfung der Albrechtmasse wird am besten durch Füllung der weiteren Teile der Kanäle mit Paraffin, Guttapercha oder Zementpasten ausgeglichen. Nach Möller ist die Wurzelfüllung Albrechts die einwandfreieste, erfordert aber trotzdem ein sorgfältiges Arbeiten.

Zusammengesetzte Füllungen sind angewandt worden, um die Vorzüge der einzelnen Materialien zu vereinigen und die Nachteile, soweit es möglich ist, auszuschalten. Die Verbindung von Metalldrähten mit Watte, Guttapercha usw. ist verlassen, und nur die Verwendung von weichbleibenden Pasten mit Guttaperchastiften (Dependorf) oder der Albrechtsmasse mit Zinkoxydpasten oder Paraffin hat sich erhalten.

Da trotz aller Verbesserungen der mechanisch-chemischen Methoden der Wurzelbehandlung es zuweilen unmöglich ist, durch rein medikamentöse Behandlung zum Ziele zu gelangen, so ist es als ultimum refugium die chirurgische Behandlung anzusehen. 1896 erwähnte Partsch zum ersten Male die Wurzelspitzenresektion, die er nach kurzer Zeit so vervollkommete, daß er außer den dritten Molaren alle Zähne behandeln konnte. Am geeignetsten für die Wurzelspitzenresektion sind die Frontzähne.

Das Operationsfeld wird durch Leitungsanaesthesie oder lokale Infiltration blutleer und unempfindlich gemacht und die Schleimhaut und das Periost durch einen Bogenschnitt getrennt. Nach Wegnahme des Knochens über dem Krankheitsherd werden die Granulationen und die Wurzelspitze entfernt, die Wunde ausgespült, trocken getupft, und wenn dieselbe sich mit Blut angefüllt hat, wird der Lappen vernäht. Erfolgt die Heilung nicht per primam intentionem, so muß die Höhle ausgespült und tamponiert werden. Die Wurzelfüllung erfolgt wenn möglich vor der Resektion.

Die Replantation eines Zahnes ist angezeigt, wenn die Resektion der Wurzelspitze erhebliche Schwierigkeiten verursachen würde. Ist es möglich, so sind die Wurzeln vor der Replantation zu füllen. Um die Blutleere des Operationsfeldes zu vermeiden, ist von der lokalen Infiltration abzusehen und möglichst die Leitungsanaesthesie in Anwendung zu bringen. Nach gründlicher Desinfektion des Operationsfeldes wird der Zahn vorsichtig ent-

fernt und die Alveole mit sterilen Tupfern bedeckt. Das Periodontium de Zahnes ist vor Verletzungen und vor dem Eintrocknen zu schützen. Di Wurzelspitzen mit den Granulationen werden entfernt und der Zahn wird in di Alveole zurückgebracht. Ist eine Befestigung des replantierten Zahnes nötig so erfolgt dieselbe durch Ligatur oder Celluloidschiene. Die Prognose de Replantation ist weit ungünstiger als die der Wurzelspitzenresektion.

Der chirurgischen Behandlungen der granulierenden Periodontitis gleich wertig ist nach den neueren Forschungen die Behandlung durch Röntgen strahlen. Die Wirkung derselben ist noch nicht sicher festgestellt. Auf di Mikroorganismen, die bei Periodontitis immer vorhanden sind, wirken di Strahlen nicht. Ueber die Härte der anzuwendenden Strahlen und die Dosi derselben stehen sich die Ansichten der Praktiker scharf gegenüber. Selbs für Herren, welche mit der Anwendung der Röntgenstrahlen vertraut sind besteht die Gefahr der Schädigung ihrer Patienten.

Die Lichtbehandlung mit der Quarzlampe empfiehlt Z i l z. Die ultra violetten Strahlen sind im Gegensatz zu den Röntgenstrahlen stark bakterizid Selbst schwer jauchige ostitische Prozesse können durch die Quarzlichtbehand lung geheilt werden. Die Forschungen von Zilz bedürfen der Nachprüfung

Die Kenntnis der vielen Methoden der Wurzelbehandlung ist nötig um die einzelnen Fälle in der geeigneten Weise angehen zu können. Nach den Erfahrungen der eigenen Praxis empfehle ich, die Pulpakammer ohne Rücksicht auf die Cavität weit zu öffnen und die Kanäle mittels Kal. hydr compos. zu reinigen und zu desinfizieren. Nur wenn die Kanäle eng und durch Dentikel verlegt sind halte ich die Säurebehandlung für angezeigt Bestehen Komplikationen, so wird nach Auswaschung der Wurzelkanäle mi Kal. hydr. Tricresolformalin eingelegt, um auf die periapikalen Gewebe zu wirken. Nach Beseitigung der Komplikation erfolgt die Wurzelfüllung mi der Albrechtmasse und Eugenol-Zementpaste. Zu warnen ist vor dem Ge brauch starker oder mit Watte umwickelter Sonden.

Die Wurzelbehandlung erfordert eine genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse und der anzuwendenden Mittel, besonders aber fordert sie eine große Sorgfalt und Ausdauer.

Die außerordentlich zahlreichen Methoden der Behandlung infizierte Wurzelkanäle beweisen, daß keine der Methoden an Sicherheit der Wirkung und Leichtigkeit der Anwendung die anderen erheblich überragt.